

PATENT  
8014-1070

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Koji MAEKAWA et al.  
Appl. No.: NEW NON-PROVISIONAL  
Filed: November 14, 2003  
Title: INNER PANEL AND LOUDSPEAKER APPARATUS

Conf.:

Group:

Examiner:

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

November 14, 2003

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the priority filing date of the following application(s) for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-330925	November 14, 2002

Certified copy(ies) of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23<sup>rd</sup> Street  
Arlington, VA 22202  
Telephone (703) 521-2297

BC/ma

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年11月14日

出願番号

Application Number:

特願2002-330925

[ST.10/C]:

[JP2002-330925]

出願人

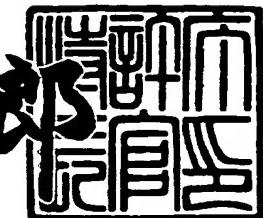
Applicant(s):

パイオニア株式会社  
東北パイオニア株式会社

2003年 6月26日

特許長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一



出証番号 出証特2003-3050567

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 57P0419  
 【提出日】 平成14年11月14日  
 【あて先】 特許庁長官 殿  
 【国際特許分類】 H04R 1/22 310  
 H04R 9/06

## 【発明者】

【住所又は居所】 山形県天童市大字久野本字日光1105番地 東北パイオニア株式会社内

【氏名】 前川 孝治

## 【発明者】

【住所又は居所】 山形県天童市大字久野本字日光1105番地 東北パイオニア株式会社内

【氏名】 大沼 哲也

## 【発明者】

【住所又は居所】 山形県天童市大字久野本字日光1105番地 東北パイオニア株式会社内

【氏名】 井藤 剛

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】 000221926

【氏名又は名称】 東北パイオニア株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100083839

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 石川 泰男

【電話番号】 03-5443-8461

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007191  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9102133  
【包括委任状番号】 9102662  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インナパネル及びスピーカ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スピーカユニットが取り付けられる開口部と、  
前記開口部から前記スピーカユニットを格納し、閉空間を形成する容積部と、  
前記容積部との間が貫通した溝部と、  
を備えることを特徴とするインナパネル。

【請求項2】 請求項1のインナパネルにおいて、  
前記溝部は、終端部が開口された状態で蓋がなされている  
ことを特徴とするインナパネル。

【請求項3】 インナパネルにスピーカユニットが取り付けられたスピーカ  
装置において、

前記インナパネルは、  
前記スピーカユニットが取り付けられる開口部と、  
前記開口部から前記スピーカユニットを格納し、閉空間を形成する容積部と、  
前記容積部との間が貫通した溝部と、  
を備え、  
前記スピーカユニットは、  
前記容積部に収納され、  
前記容積部における前記スピーカユニットの背面空間を前記スピーカユニット  
の音響容積部とする  
ことを特徴とするスピーカ装置。

【請求項4】 請求項3のスピーカ装置において、  
前記溝部は、終端部が開口された状態で蓋がなされている、  
ことを特徴とするスピーカ装置。

【請求項5】 請求項4のスピーカ装置において、  
前記スピーカユニットのフレーム部が、前記終端部を開口した状態で蓋をして  
いる  
ことを特徴とするスピーカ装置。

【請求項6】 請求項4又は請求項5に記載のスピーカ装置において、前記溝部の内部空間が構成する音響質量と、前記音響容積部が有する容積とでヘルムホルツの共振を生じさせることを特徴とするスピーカ装置。

【請求項7】 請求項2、請求項4乃至請求項6に記載のスピーカ装置において、

前記蓋には前記スピーカユニットのワイヤーハーネスを固定する固定手段が設けられていることを特徴とするスピーカ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インナパネル及びスピーカ装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

従来の車載用スピーカ装置は、車両用インナパネルの振動の発生を抑えるため、ヘルムホルツ共鳴器を設置し、発生した振動を減衰させることで不要な音を発生させないようにしている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】

特開平9-37371号公報

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記技術では、異なる周波数の音波を吸収するためには複数個のヘルムホルツ共鳴器を設置する必要があるので、部品の数が多くなり、製造原価が高くなるという問題があった。

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、ドアパネルに既に備わっている部品の形状や配置を工夫することによってヘルムホルツ共鳴器を構成し、コスト負担を極力抑えた車両用インナパネル及び車載用スピーカ装置の提供が一例として挙げられ

る。

### 【0005】

#### 【課題を解決するための手段】

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

### 【0006】

上記課題を解決するために、請求項1にかかるインナパネル(1)は、スピーカユニット(6)が取り付けられる開口部(2)と、スピーカユニット(6)を格納し、閉空間を形成する容積部(3)と、容積部(3)との間が貫通した溝部(4)と、を備えることを特徴とする。

### 【0007】

上記課題を解決するために、請求項3にかかるスピーカ装置(S P)は、インナパネル(1)にスピーカユニット(6)が取り付けられたスピーカ装置(S P)において、インナパネル(1)は、スピーカユニットが取り付けられる開口部(2)と、開口部(2)からスピーカユニット(6)を格納し、閉空間を形成する容積部(3)と、容積部(3)との間が貫通した溝部(4)と、を備え、スピーカユニット(6)は、容積部(3)に収納され、容積部(3)におけるスピーカユニット(6)の背面空間を音響容積部とする、ことを特徴とする。

### 【0008】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかるインナパネル及びスピーカ装置の一実施の形態を、車両用インナパネル及び車載用スピーカ装置を例として図面を用いて説明する。

### 【0009】

図1は、本発明の実施の形態にかかる車両用インナパネル1にスピーカユニット6が取り付けられた車載用スピーカ装置S Pを示す斜視図であり、図2は本発明の実施の形態においてスピーカユニット6が取り付けられる前の車両用インナパネル1の一部を示す斜視図である。

### 【0010】

一般に、車両用ドアは窓ガラスを収納するため2重構造になっており、内部には窓ガラスが昇降できるよう、窓ガラス昇降機構を取り付ける車両用インナパネルが備わっている。ここで、車両用インナパネルは、メンテナンスやドアの軽量化のため、強度を確保しつつ、サービスホールと呼ばれる穴があいている。

## 【0011】

本発明の実施の形態にかかる車両用インナパネル1は、スピーカユニット6が取り付けられる開口部2と、スピーカユニット6を格納する格納部3と、格納部3と連接する溝部4と、を有して構成される。また、サービスホール5a, 5bを有している。

## 【0012】

開口部2はスピーカユニット6を格納する程度の大きさがあり、開口部2の周囲にはスピーカユニット6を固定するためのネジ穴7a, 7b, 7cが設けられている。また、スピーカユニット6のパッキン（図示省略）が接する開口部2の周囲の面はスピーカユニット6の前後での空気の流れを防ぐため、凹凸のない面となっている。

## 【0013】

格納部3はスピーカユニット6を収納し、スピーカユニット6の背面の空間に音響容積部を構成している。この音響容積部は音響コンプライアンスとしてスピーカの動きを妨げるように作用する。即ち、この音響容積部が大きいときは再生限界はスピーカの最低共振周波数に支配され、小さいときはこの音響コンプライアンスに支配される。よって、格納部3は、スピーカの再生限界が聴者に違和感を与えない範囲で容積（深さ）が決定される。更に、上方の窓ガラス（図示省略）からの雨滴の進入と、スピーカユニット6の背面からの音がドアパネル内に放出するのを防ぐため、後方には穴を有していない。

## 【0014】

溝部4は、ワイヤーハーネス8を通しても音管として働くだけの大きさ（幅と深さ）を有している。また、終端部9が開口された状態で蓋10が設けられ、管部を構成している。この終端部9は、車両用インナパネル1がドアパネルに取り付けられた状態で、塞がない位置に配されている。蓋10にはスピーカユニッ

ト6のワイヤーハーネス8を固定する固定具11が設けられている。

## 【0015】

車両用インナパネル1は、例えば樹脂又はF R P (fiberglass reinforced plastic: ガラス繊維強化プラスチック) 等の複合樹脂で、一体成型によって製作される。

## 【0016】

ここで、例えば、本実施の形態における車載用スピーカ装置S Pは本発明に係るスピーカ装置を、車両用インナパネル1は本発明に係る車両用インナパネルを、開口部2は本発明に係る開口部を、格納部3は本発明に係る容積部を、溝部4は本発明に係る溝部を、固定具11は本発明に係る固定手段を、それぞれ構成する。

## 【0017】

以上の構成を有する車載用スピーカ装置S Pが音を発するときの現象を以下に説明する。

## 【0018】

音声信号を受けてスピーカユニット6が音を発するとき、スピーカ内の振動板から発せられる音はスピーカの前方へ伝播すると共に、逆位相の音声がスピーカの後方へ伝播する。

## 【0019】

ところで、本実施の形態にかかるスピーカユニット6は車両用インナパネル1の格納部3に収納されているので、後方へ伝播した音声はドアパネルの内部空間に広がることはなく、音響容積部内にこもることになる。その結果、ドアパネルの振動も減る。

## 【0020】

ここで、ヘルムホルツ (Helmholtz) の共鳴を説明する。

## 【0021】

薬瓶のようにやや大きい容積を有する胴体部に、それよりも細くて短い管(首)がついた形状を有する容器の共鳴音の固有振動数ν [Hz] は以下の式で得られることが一般に知られている。

【0022】

【数1】

$$v = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{(1 + \Delta l) V}} \quad (\text{式1})$$

ここで、胴の容積は  $V$  [m<sup>3</sup>]、首の断面積は  $S$  [m<sup>2</sup>]、首の長さは  $l$  [m]、音の速さは  $c$  [m/s] で表し、 $\Delta l$  は首部分の開口端の補正であり、首部分の有効半径を  $a$  としたとき、 $\Delta l = 1.5a \sim 1.7a$  程度の量である。

【0023】

(式1) からも判るように、首の部分がなくても ( $l = 0$ ) 胴体部に穴を有する形状であれば、共鳴器として作用することが判る。即ち、本実施の形態にかかる格納部3は連接する溝部4を開口端とした首の部分のない共鳴器として作用し、その共鳴音の固有振動数  $v_1$  [Hz] は (式1) を変形した以下の (式2) で与えられる。

【0024】

【数2】

$$v_1 = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S_1}{\Delta l \cdot V}} \quad (\text{式2})$$

ここで、 $S_1$  [m<sup>2</sup>] は胴の断面積である。

【0025】

(式2) からも判るように、格納部3が共鳴器として作用するときの固有振動数  $v_1$  は、胴の断面積  $S_1$  と容積  $V$  を操作することにより、調整することができる。

【0026】

次に、溝部4は音響管を構成する。即ち、格納部3と溝部4との組み合わせでヘルムホルツ共鳴器を構成し、その共鳴音の固有振動数  $v_2$  [Hz] は (式1) と同様の (式3) で与えられる。

【0027】

## 【数3】

$$v_2 = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{(1 + \Delta) V}} \quad (\text{式3})$$

(式3) からも判るように、格納部3と溝部4とで構成されるヘルムホルツ共鳴器の固有振動数  $v_2$  は、胴の容積  $V$  と首の断面積  $S$ 、首の長さ  $l$  を操作することにより、調整することができる。

## 【0028】

また、格納部3は閉空間で空気の流れが少ないので、格納部3に連接する溝部4も共振を起こす。溝部4の共振周波数は、両端開放の場合と格納部3側が閉じているとしたときの片端開放の場合とがある。低周波数帯における共振周波数は、両端開放の場合の共振周波数  $v_3$  [Hz]、片端開放の場合の第1調波の共振周波数  $v_4$  [Hz]、第3調波の共振周波数  $v_5$  [Hz] があり、以下の (式4) で得られる。

## 【0029】

## 【数4】

両端開放管の共振周波数	$v_3 = \frac{c}{2l}$	}
片端開放管の第1調波の共振周波数	$v_4 = \frac{c}{4l}$	
片端開放管の第3調波の共振周波数	$v_5 = \frac{3c}{4l}$	

(式4)

(式4) からも判るように、溝部4での共鳴音の共振周波数  $v_3$ 、 $v_4$ 、 $v_5$  は、首の長さ  $l$  を操作することにより、調整することができる。

## 【0030】

従って、格納部3と溝部4の形状とを操作してヘルムホルツ共鳴器の共振周波数  $v_1$ 、 $v_2$  と音響管の共振周波数  $v_3$ 、 $v_4$ 、 $v_5$  とを調整することが可能となり、連続的な帯域で振動音の発生を抑えることが可能となる。

## 【0031】

なお、ドアパネルの素材、厚さ、形状等、或いは、スピーカの取付位置は車両の種類によって異なっており、振動の強度も異なっている。従って、溝部4の形状（長さ）や配置は車両の種類ごとに実験によって求める。

## 【0032】

上記実施の形態は以下の効果を有する。

運転者が不快に感じる振動のうち低周波数50Hzから200Hzの範囲の音は本実施の形態にかかる車両用インナパネル1及び車載用スピーカ装置SPで抑えることが可能であり、運転者の感じる不快を軽減することができる。

格納部3でのヘルムホルツの共鳴の共振周波数 $\nu_1$ と、格納部3と溝部4の組み合わせによるヘルムホルツの共鳴の共振周波数 $\nu_2$ と、溝部4での共鳴音の固有振動数 $\nu_3$ 、 $\nu_4$ 、 $\nu_5$ によって、連続的な帯域で振動音の発生を抑えることが可能となる。

格納部3でのヘルムホルツの共鳴の共振周波数 $\nu_1$ の調整は格納部3の断面積 $S_1$ と容積Vを調整することで、格納部3と溝部4の組み合わせによるヘルムホルツの共鳴の共振周波数 $\nu_2$ の調整は格納部3の容積Vと溝部の断面積Sと長さ1を調整することで、溝部4での共鳴音の固有振動数 $\nu_3$ 、 $\nu_4$ 、 $\nu_5$ の調整は溝部4の長さ1を調整することで行うことができる。

スピーカユニット6の背面は格納部3に収納されているので、スピーカユニット6の後方へ伝播した音声はドアパネルの内部空間に広がることはない。その結果、ドアパネルの振動を減らすことが可能となる。

## 【0033】

なお、実施の形態は、上記に限定されるものではなく、例えば以下のように変形してもよい。

- スピーカユニット6のフレーム部が、溝部4の終端部9を開口した状態で蓋をする構成としてもよい。蓋10という独立した部品を省くことで、部品の取り付け作業、部品管理等のコストを抑えることができる。
- 格納部3内には吸音材を配しても良い。定在波による残響感を減らし、より忠実な再生に近づけることができる。

- スピーカユニット6の固定はネジ止めに限らず、接着、板バネ、フック固定であっても構わない。また、スピーカユニット6の機密性確保はパッキンに限らず、シーリング剤塗布であっても構わない。蓋10の固定もネジ止めに限らず、接着、フック固定であっても構わない。
- 本発明にかかるインナパネル及びスピーカ装置の一実施の形態では車両用インナパネル1及び車載用スピーカ装置SPを例として本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。インナパネルにスピーカユニットを取り付ける構造であれば適用可能であり、例えば、オートバイのパネルや、船舶のドアパネルなど移動体のドアパネルに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は本発明の実施の形態にかかる車両用インナパネル1にスピーカユニット6が取り付けられた車載用スピーカ装置SPを示す斜視図である。

【図2】

図2は本発明の実施の形態においてスピーカユニット6が取り付けられる前の車両用インナパネル1を示す斜視図である。

【符号の説明】

SP：車載用スピーカ装置

1：車両用インナパネル

2：開口部

3：格納部

4：溝部

6：スピーカユニット

9：終端部

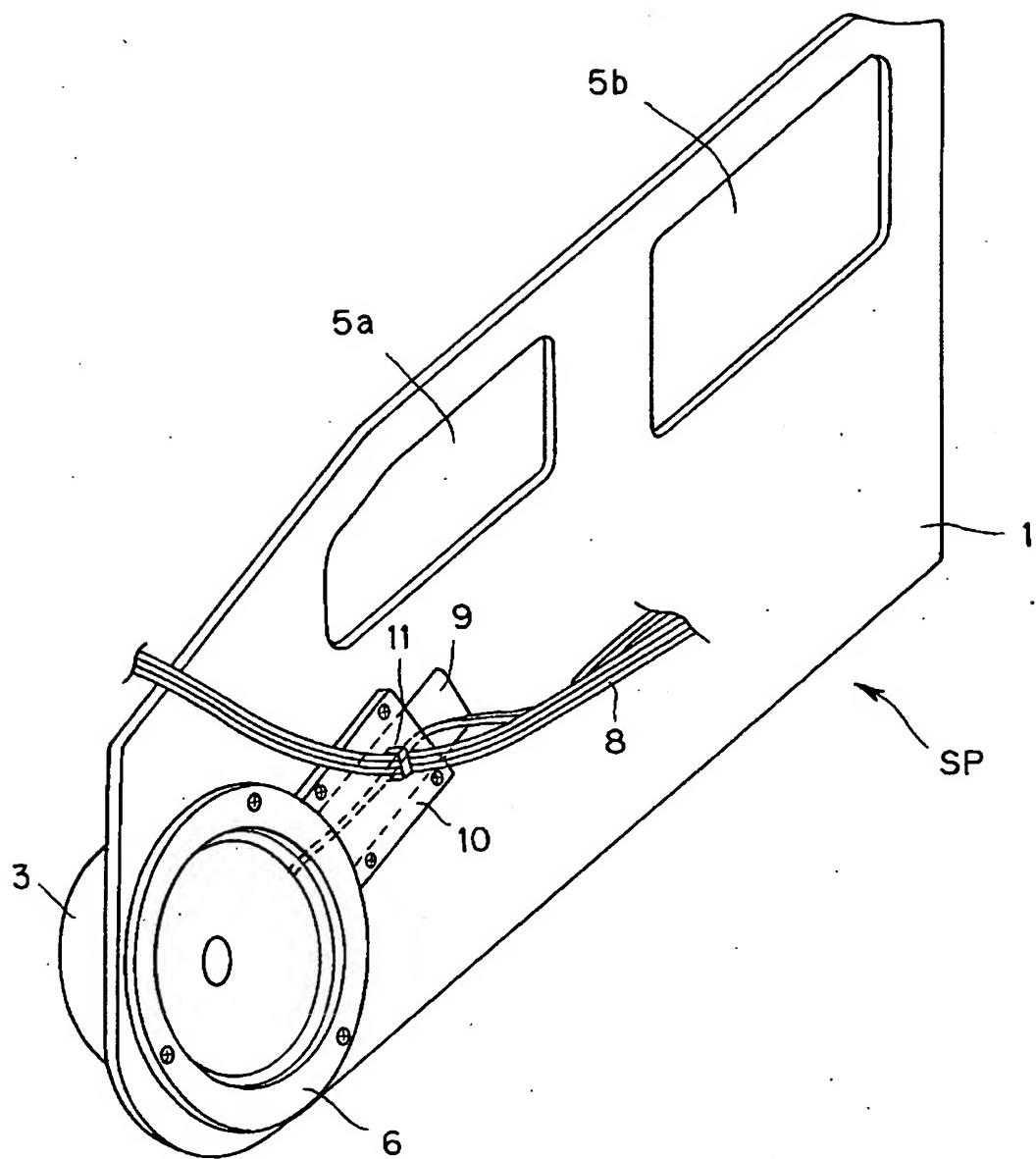
10：蓋

11：固定具

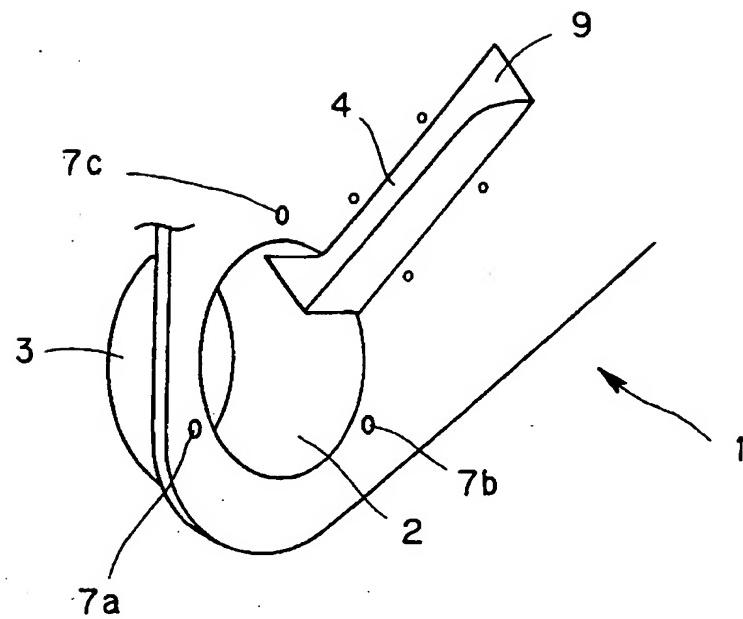
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【課題】 ドアパネルに既に備わっている部品の形状や配置を工夫することによって、コスト負担を極力抑えたインナパネル（1）及びスピーカ装置（S P）を提供する。

【解決手段】 インナパネル（1）は、スピーカユニットが取り付けられる開口部（2）と、開口部からスピーカユニットを格納し、閉空間を形成する容積部（3）と、容積部との間が貫通した溝部（4）と、を備える。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号  
氏 名 パイオニア株式会社

出願人履歴情報

識別番号 [000221926]

1. 変更年月日 2002年 2月 8日

[変更理由] 住所変更

住 所 山形県天童市大字久野本字日光1105番地  
氏 名 東北パイオニア株式会社